

Indicadores econômicos da produção de milho híbrido bt superprecoce sob diferentes arranjos em plantio direto em Pato Branco, PR.

Pedro Celso Soares da Silva¹

Resumo: Em outubro de 2012, foi instalado na estação experimental do Iapar em Pato, PR, um ensaio com milho híbrido Bt superprecoce P1630H em sistema de plantio direto sob diferentes arranjos de plantas, cuja a finalidade era obter informações sobre indicadores econômicos de rentabilidade. O ensaio foi conduzido em blocos ao acaso com três repetições em esquema bifatorial (espaçamentos entrelinhas x densidades de plantas), onde o fator espaçamento apresentou quatro níveis (45cm, 60cm, 75cm e 90cm) e o fator densidades de plantas apresentou também quatro níveis (45.000 plantas/ha, 60.000 plantas/ha, 75.000 plantas/ha e 90.000 plantas/ha). Os resultados mostraram que a maior lucratividade do milho foi obtida com espaçamento de 60 cm entrelinhas e a densidade populacional de 90.000 plantas por hectare.

Palavras chave: Custo, produtividade, lucratividade.

Economic indicators of production of hybrid corn bt superprecocious under different arrangements in direct planting in Pato Branco, PR.

Abstract: In October, 2012, was installed in the experimental station of Iapar in Pato Branco, PR, a trial with Bt corn hybrid veryearly P1630H on tillage system under different arrangement of plants, whose purpose was to obtain information on economic indicators of profitability. The trial was conducted in a randomized block design with three replications in a factorial scheme (row spacings x plant densities), where spacings presented four levels (45cm, 60cm, 75cm and 90cm) and factor plant densities also presented four levels (45,000 plant/ha, 60,000 plant/ha, 75,000 plant/ha and 90,000 plant/ha). The results showed that the higher profitability of corn was obtained with a spacing of 60cm between rows and population density of 90,000 plants per hectare.

Keywords: Cost, productivity, profitability.

Introdução

Em termos de produção mundial os Estados Unidos têm se mantido no primeiro lugar no ranking da produção de milho, respondendo por 39% da produção mundial nos últimos cinco anos, a 2ª posição vem a China com 21% e na 3ª colocação estão a União Européia (que é composta por 27 países) e o Brasil, com uma participação média de 7% (DEMARCHI, 2011).

A cultura do milho no Brasil apresenta uma forte dispersão geográfica sendo produzido, praticamente, em todo o território nacional evidenciando assim a grande importância social e econômica do produto, mostrando desta maneira que existem grandes

¹ Eng. Agr. Dr. Pesquisador do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) - Estação Experimental de Pato Branco, Rod. BR 158, nº 5517 SR –Bairro Bom Retiro, caixa postal 510 - CEP:85501-970. Pato Branco, PR. pcelso@iapar.br.

variações nas formas de produção, determinadas por condições diferentes de clima, solo e diversidade de sistemas tecnológicos empregados (BISOTTO, 2001).

O Paraná é o maior produtor de milho do país, com uma produção média de 13,39 milhões de toneladas, sendo que nos últimos cinco anos, respondeu por 21% da quantidade ofertada na 1ª safra brasileira e 30% da ofertada na 2ª safra (DEMARCHI, 2011).

O cultivo de milho no Brasil tem apresentado significativa evolução tecnológica, onde empresas de pesquisa de sementes têm desenvolvido constantemente novos híbridos adaptados às condições climáticas de cada região brasileira, o que proporciona, assim, rendimentos superiores que produzem resultados financeiros satisfatórios, em determinadas ocasiões, aos produtores (ZANOLLA & GALANTE, 2013). A maior adoção de tecnologia tem sido determinante para os atuais níveis médios de produtividade que nas últimas temporadas situou-se em 4.020 kg/ha, cerca de 68% acima dos patamares obtidos nos anos 90, quando a média foi de 2.387 kg/ha (DEMARCHI, 2011). Os avanços tecnológicos obtidos em melhoramento genético de milho proporcionam menor estatura da planta e altura de inserção da espiga, menor esterilidade de plantas, menor duração do subperíodo de pendramento-espigamento, plantas com folhas de angulação mais ereta e elevado potencial produtivo, tornando-se de forma possível a redução do espaçamento entrelinhas e o aumento da densidade populacional (ARGENTA *et al.*, 2001; MARCHÃO *et al.*, 2005; CRUZ *et al.*, 2008). Para Cruz *et al.*, (2008) o aumento e o arranjo da população e plantas podem contribuir para a correta exploração do ambiente do genótipo, com conseqüências no aumento do rendimento de grãos. Para esses autores o arranjo de plantas basicamente pode ser manipulado através de alterações na densidade de plantas e no espaçamento entrelinhas. Cruz *et al.*, (2008) comentam que já existem empresas recomendando a densidade em função do espaçamento, o que significa uma evolução segundo essa referida fonte. Finalizando, Cruz *et al.*, (2008) destacam que dados de pesquisa mostram vantagens do espaçamento reduzido (45 a 50cm entre fileiras) comparado ao espaçamento convencional (80 a 90cm), especialmente quando se utilizam densidades e plantio mais elevados.

Diante do aspecto produção da cultura do milho a presente proposta de pesquisa tem por finalidade gerar informações sobre indicadores econômicos de rentabilidade de um cultivo de milho híbrido Bt superprecoce instalado em sistema de plantio direto sob diferentes arranjos de plantas.

Material e Métodos

O trabalho a campo foi conduzido junto a Estação Experimental do Instituto Agrônomo do Paraná (IAPAR) no município de Pato Branco, Estado do Paraná no ano

agrícola 2012/2013. A Estação Experimental localiza-se na região do Terceiro Planalto Paranaense entre as coordenadas 25°07' latitude Sul e 52°41' longitude Oeste e tem altitude de 700 metros em relação ao nível do mar. O clima da região é Subtropical Úmido Mesotémico, verões quentes com tendência de concentração das chuvas (temperatura média superior a 22°C), invernos com geadas pouco freqüentes (temperatura média inferior a 18°C), sem seca definida (PATO BRANCO, 2013). Já o solo usado na pesquisa classifica-se segundo EMBRAPA (1999) como sendo LATOSSOLO VERMELHO distroférico com relevo ondulado e textura argilosa tendo como origem rochas eruptivas básicas. A análise química desse solo foi feita antes da realização do plantio. As amostras foram coletadas e enviadas para o Laboratório de Análises de Solos da UFTPR e os resultados encontra-se na Tabela 1.

Tabela 01 - Resultado da análise química do solo da área experimental do ensaio bifatorial de milho (espaçamento entre linhas x densidade de plantas). IAPAR. Pato Branco. PR. 2012/2013

Prof.	pH	MO	Al ³⁺	H+ Al	Ca	Mg	K	P	V
cm	CaCl ₂	g dm ³	Cmol _(c) dm ⁻³					mg dm ⁻³	%
0 -5	4,90	72,37	0,06	6,53	4,74	3,91	0,30	19,03	57,82
5- 10	4,50	53,61	0,29	7,79	4,21	2,11	0,18	12,65	45,49
10-20	4,70	53,61	0,15	7,13	4,10	2,06	0,15	2,40	46,95
20-40	4,80	37,53	0,12	4,28	3,46	2,63	0,10	1,02	59,12

MO=Matéria orgânica V= Saturação de Bases

Para a realização do trabalho foi utilizado a cultivar de milho híbrido Bt superprecoce P1630H. As características agronômicas dessa cultivar conforme EMBRAPA-CNPMS (2012) encontram-se descritas no Quadro 01. Foi adotado o esquema bifatorial (espaçamentos entrelinhas x densidades de plantas), onde o fator espaçamento apresentou quatro níveis (45cm, 60cm, 75cm e 90cm) e o fator densidades de plantas apresentou também quatro níveis (45.000 plantas/ha, 60.000 plantas/ha, 75.000 plantas/ha e 90.000 plantas/ha). O delineamento empregado foi de blocos ao acaso com três repetições. Quanto à caracterização da unidade experimental, as parcelas constituíram-se de quatro linhas de seis metros de comprimento, sendo que para área útil foram usadas as duas linhas centrais eliminando um metro de cada extremidade.

O experimento foi instalado em semeadura direta sobre a palhada dessecada de um consórcio de aveia branca + nabo forrageiro + ervilhaca + ervilha forrageira. A adubação de base consistiu da aplicação de NPK com 45 kg/ha de N, 165 kg/ha de P, 110 kg/ha de K. Na

adubação de cobertura foi aplicado 105 kg/ha de N, na forma de uréia 30 dias após a emergência, com solo úmido após chuva. A data de semeadura foi em 17/10/2012, uma profundidade de 5 cm, colocando-se três sementes por vez. A emergência de mais de 50% das plantas (estágio V-E) ocorreu em 25/10/2012. O desbaste foi realizado quando as plantas tinham a altura média de 15 cm. O controle das plantas daninhas foi feito mediante a aplicação do Herbicida Soberan (200 ml/ha) durante o estágio V6 (seis folhas). Os insetos pragas foram controlados mediante duas aplicações dos inseticidas Nufos 480 EC (0,8 l/ha) mais o inseticida fisiológico Match (300 ml/ha) durante o estágio vegetativo do milho. A data da colheita foi em 5 de março de 2013.

Quadro 01 - Características agronômicas da cultivar de milho P 1630H.

Código cultivar:4	Transgênico/Convencional: Transgênica	Tipo:Híbrido simples	Ciclo:Superprecoce	Graus Dias/dias-115dias	Época de plantio: normal	Uso: grãos	Cor do grão: amarela
Densidade (plantas/ha): 50-65	Textura do grão: semimole	Resistência ao acamamento: média	Altura espiga (m): 1,10-1,25	Altura planta (m): 2,70-2,85	Nível de tecnologia: Média/alta e alta	Região de adaptação: Sul,SP,MS, MT,GO,D F	Empresa: Du Pont do Brasil S.A

Os dados meteorológicos, ocorridos durante o período experimental de 2012/2013 foram obtidos junto ao Setor de Agrometeorologia do IAPAR e encontram-se descritos na Tabela 02.

Tabela 02 - Temperatura média mensal (°C), precipitação mensal (mm), número de horas de insolação (h), e umidade relativa média do ar (%) ocorridas na Área da Estação Experimental do IAPAR de Pato Branco durante o período experimental de 2012/2013. IAPAR. Pato Branco. PR. 2012/2013

mês	°C	mm	h	%
Outubro	20,42	231,4	170,4	72
Novembro	22,02	77,3	245,9	67
Dezembro	23,22	292,1	189,4	81
Janeiro	21,76	174,8	295,3	70
Fevereiro	21,90	219,5	183,2	80
	21,86 (média)	995,1 (total)	1084,2 (total)	74 (média)

Os dados de produtividade de grãos (kg/ha) obtidos foram corrigidos a 13% de umidade e posteriormente foram submetidos à análise da variância. Como trata-se de experimento bifatorial com tratamentos quantitativos em caso de haver interação significativa

o procedimento adotado será o uso de superfície de resposta entretanto não havendo interação cada fator será submetido a análise de regressão para escolha de modelo de maior grau de significância com elaboração gráfico e cálculo de máxima eficiência técnica e econômica conforme descrito por Storck *et al.*, (2006). Para a realização da análise de variância foi utilizado o Programa Computacional Sisvar, versão 5.1 Build 72, desenvolvido por Ferreira (2012).

Para a realização da estimativa de custo de produção usou-se as planilhas para o custo de produção de milho em plantio direto da SEAB do mês de fevereiro de 2014 (Quadro2). Nesse caso substituiu os valores da especificação sementes/manivas do Quadro 2 (SEAB, 2013) pelos valores gastos com sementes para cada espaçamento entrelinhas e densidade populacional empregada no presente estudo.

A análise de rentabilidade foi realizada com base nos indicadores definidos Martin *et al.*, (1998), e descritos na metodologia empregada por Miguel *et al.*, (2012) os quais são: Receita Bruta (RB), Lucro Operacional (LO) ou receita líquida (RL), Margem Bruta (MB), Índice de Lucratividade (IL), Ponto de Nivelamento (PN). Com base nos trabalhos de Martin *et al.*, (1998) Miguel *et al.*, (2012), conceituam esses indicadores como sendo: a) Receita Bruta (RB): receita esperada para determinada produção por hectare, para um preço de venda pré-definido ou efetivamente recebido, ou seja, $RB = Pr \times Pu$, onde Pr = produção da atividade por unidade de área e Pu = preço unitário do produto; b) Lucro Operacional (LO) ou receita líquida (RL): diferença entre a receita bruta e o custo operacional por hectare ($LO = RB - COT$, onde COT = custo operacional total de produção); c) Margem Bruta (MB): margem, em relação ao custo operacional, considerando-se o preço unitário de venda e a produtividade do sistema de produção, sendo $MB = (RB - COT) / COT \times 100$; d) Índice de Lucratividade (IL): relação entre o lucro operacional e a receita bruta, em percentagem, onde $IL = (LO / RB) \times 100$; e) Ponto de Nivelamento (PN): indicador de custo, em relação à unidade do produto, sendo $PN = COT / Pu$. Na realização deste estudo considerou o preço unitário de R\$ 25,00 pago ao produtor pela saca de milho de 60 kg.

Quadro 2 - Custo de produção de milho em plantio direto. SEAB/Fevereiro 2013.

Especificação	R\$/ha	R\$/60kg	Participação (%)
1 - Operação de máquinas e implementos	329,42	2,75	11,49
2 - Despesas de manutenção de benfeitorias	30,64	0,26	1,07
3 - Mão-de-obra temporária	42,44	0,35	1,48
4 - Sementes/Manivas	396,72	3,31	13,83
5 - Fertilizantes	627,30	5,23	21,87
6 - Agrotóxicos	76,51	0,64	2,67
7 - Despesas gerais	31,11	0,26	1,08
8 - Transporte externo	152,40	1,27	5,31
9 - Assistência técnica	31,73	0,26	1,11
10 - PROAGRO/SEGURO	48,16	0,40	1,68
11 - Juros	83,19	0,69	2,90
TOTAL DOS CUSTOS VARIÁVEIS (A)	1.849,62	15,42	64,50
Depreciação de máquinas e implementos	245,68	2,05	8,57
2 - Depreciação de benfeitorias e instalações	40,85	0,34	1,42
3 - Sistematização e correção do solo	59,11	0,49	2,06
4 - Cultura	-	-	-
5 - Seguro do capital	21,97	0,18	0,77
6 - Mão-de-obra permanente	163,25	1,36	5,69
SUB-TOTAL (B)	530,86	4,42	18,51
7 - Remuneração do Capital próprio	194,21	1,62	6,77
8 - Remuneração da terra	293,11	2,44	10,22
SUB-TOTAL (C)	487,32	4,06	16,99
TOTAL DOS CUSTOS FIXOS (B+C)	1.018,18	8,48	35,50
CUSTO OPERACIONAL (A+B)	2.380,48	19,84	83,01
CUSTO TOTAL (A+B+C)	2.867,80	23,90	100,00

FONTE: SEAB/DERAL

Resultados e Discussão

As médias de produtividade obtida pela cultivar avaliada encontram-se representadas na Tabela 03. Não houve interação significativa entre os fatores espaçamentos e densidades. Em termos de espaçamento a melhor resposta foi conseguida no espaçamento de 60 cm (12362 kg/ha), sendo esta produtividade 14%, 16% e 29% superior a produtividade dos espaçamentos 45cm, 75cm e 90cm. Já com relação ao número de plantas por hectare, percebe-se pela Tabela 03 que a densidade populacional de 90.000 plantas/ha foi a que mais se destacou. O rendimento obtido usando 90.000 plantas/ha foi 18%, 11% e 8% superiores a aqueles obtidos pelas densidades de 45.000 plantas/ha, 60.000 plantas/ha e 75.000 plantas/ha.

Para espaçamentos entrelinhas a análise de regressão ajustou modelo de equação de 2º grau (Figura 01), sendo que 84% da variação da produtividade do milho híbrido P1630H pode ser atribuído aos espaçamentos. A Máxima Eficiência Técnica foi obtida com o espaçamento de 61 cm entrelinhas, onde se alcançou 11752 kg de milho por hectare. Considerando que o preço atual de 1 kg de semente de milho esteja custando R\$ 3,00 e que são necessário 20 kg de semente para plantar uma hectare de lavoura de milho, onde o preço pago por saco de 60 kg de grão de milho colhido está na ordem de R\$ 25,00, a Máxima Eficiência Econômica irá ser atingida com espaçamento de 60 cm entrelinhas onde se obterá 11730 kg de milho por hectare.

Os indicadores de rentabilidade da Tabela 04 mostram que o espaçamento de 60 cm entrelinhas e a densidade populacional de 90.000 plantas/ha apresentaram em relação aos demais espaçamentos: maior custo operacional total, maior produtividade, maior receita bruta, maior margem bruta, menor custo unitário por saca de 60 kg, maior lucro unitário por saca de 60 kg, maior ponto de nivelamento, maior lucro operacional e maior índice de lucratividade.

Tabela 03 - Rendimento de grãos (kg/ha) na cultivar de milho híbrido Bt superprecoce P1630H submetida a diferentes espaçamentos entrelinhas e densidades populacionais. Pato Branco. PR.2012/2013

Espaçamento entrelinhas (cm)	Rendimento (kg/ha)	Densidade populacional (plantas/ha)	Rendimento (kg/ha)
45 cm	10633	45.000	9519
60 cm	12362	60.000	10352
75 cm	10343	75.000	10660
90 cm	8769	90.000	11576
Média	10527	Média	10527
CV(%)	24,29	CV(%)	24,69

Figura 1 - Produtividade de milho (kg/ha) para cultivar de milho híbrido Bt superprecoce P1630H submetido a diferentes espaçamento entrelinhas. Pato Branco. PR.2012/2013.

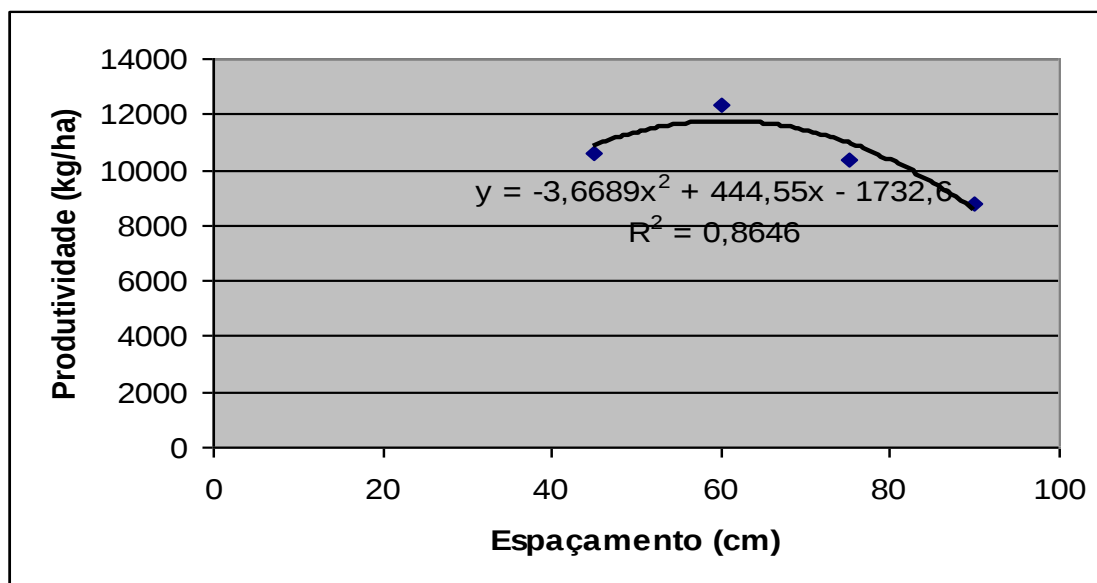


Tabela 04 - Indicadores de rentabilidade para o milho híbrido P1630H submetido a diferentes espaçamentos entrelinhas e densidades populacionais. Pato Branco. PR.2012/2013

Item.	Unidade	Espaçamento entrelinhas			
		45cm	60cm	75cm	90cm
Custo Operacional Total	R\$.ha ⁻¹	3054,95	3152,94	3040,40	2954,34
Produtividade	sc.ha ⁻¹	177	206	172	146
Preço Médio Unitário Recebido	R\$.sc ⁻¹	25,00	25,00	25,00	25,00
Receita Bruta	R\$.sc ⁻¹	4425,00	5150,00	4300,00	3650,00
Margem Bruta (COT)	%	45%	63,33%	41,43%	23,55%
Custo Unitário	R\$.sc ⁻¹	17,26	15,30	17,68	20,23
Lucro Unitário	R\$.sc ⁻¹	1,45	1,63	1,41	1,24
Ponto de Nivelamento (COT)	sc.ha ⁻¹	122,198	126,12	121,62	118,17
Lucro Operacional (COT)	R\$.ha ⁻¹	1370,05	1997,06	1259,60	695,66
Índice de Lucratividade	%	31%	39%	29,29%	19,06%

Item.	Unidade	Número de plantas/hectare			
		45.000	60.000	75.000	90.000
Custo Operacional Total	R\$.ha ⁻¹	2997,37	3043,71	3060,26	3109,91
Produtividade	sc.ha ⁻¹	159	173	178	193
Preço Médio Unitário Recebido	R\$.sc ⁻¹	25,00	25,00	25,00	25,00
Receita Bruta	R\$.sc ⁻¹	3975,00	4325,00	4450,00	4825,00
Margem Bruta (COT)	%	32,62%	42,10%	45,41%	55,15%
Custo Unitário	R\$.sc ⁻¹	18,86	17,59	17,19	16,12
Lucro Unitário	R\$.sc ⁻¹	1,33	1,42	1,45	1,55
Ponto de Nivelamento (COT)	sc.ha ⁻¹	119,89	121,75	122,41	124,40
Lucro Operacional (COT)	R\$.ha ⁻¹	977,63	1281,29	1389,74	1715,09
Índice de Lucratividade	%	24,60%	29,63%	31,23%	35,55%

Conclusões

- 84% da variação da produtividade do milho híbrido P1630H pode ser atribuído aos espaçamentos.
- A máxima eficiência econômica irá ser atingida com espaçamento de 60 cm.
- A maior lucratividade foi obtida com espaçamento de 60 cm entrelinhas e a densidade populacional de 90.000 plantas por hectare.

Referências

ARGENTA, G.S.; SILVA, P. R. F.; BORTOLINI, C.G.; FORSTHOFER, E. L.; MANJABOSCO, E. A.; NETO, V. B. Resposta de híbridos simples à redução do espaçamento entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 36, n. 1, p. 1-78, jan. 2001.

BISOTTO, V. 1. Algumas considerações sobre a cultura do milho. p.06-16. **Indicações Técnicas para a Cultura do Milho no Estado do Rio Grande do Sul**. FEPAGRO; EMBRAPA TRIGO, EMATER/RS; FECOAGRO/n.7, 135p. Porto Alegre 2001.

CRUZ, J. C et al., **Cultivo do Milho: manejo da cultura do milho**. Embrapa Milho e Sorgo. Sistemas de Produção, 2. 4^a edição. 2008. Disponível em: http://sistemasdeproducao.cnptia.embrapa.br/FontesHTML/Milho/CultivodoMilho_4ed/manejomilho.htm. Acesso em: 12 abr. 2013.

DEMARCHI, M. **Análise da conjuntura agropecuária safra 2011/12. Milho**. 14p. Outubro de 2011. Disponível em: <http://www.200.132.139.11/aulas/Agronegocio/A4%20-%20Quarto%20Semestre/Cadeias%20Produtivas%20Agr%C3%ADcolas/Cadeia%20do%20Milho/Analise%20Conjuntura%20Agropecu%C3%A1ria%20Milho.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2013.

EMBRAPA. **Sistema Brasileiro de Classificação de Solos**, Brasília, DF. p.124, 1999.

EMBRAPA-CNPMS. **Características agronômicas das cultivares de milhos disponíveis no mercado na safra 2011/2012**. Disponível em: <http://www.cnpms.embrapa.br/milho/cultivares/CULTIVARES201112.xls>. Acesso em: 16 abr. 2013.

FERREIRA, D. F. Sisvar: Sistema computacional para análises estatísticas. **Sisvar versão 5.1 Build 72**. 14/06/2012. Disponível em: <http://www.dex.ufla.br/~danielff/softwares.htm>. Acesso em: 14 fev. 2013.

MARCHÃO, L.R.; BRASIL, E.M.; DUARTE, J.B.; GUIMARÃES, C.M.; GOMES, J.A. Densidade de plantas e características agronômicas de híbridos de milho sob espaçamento reduzido entre linhas. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, 35 (2). p.93-101. 2005.

MIGUEL, F. B.; GRIZOTTO, R. K.; ESPERANCINI, M. S. T.; TICELLI, M. **Análise Econômica da Produção de Milho Safrinha, Convencional e Transgênico no Município de Guira, Estado de São Paulo, Safra 2010/11**. XXIX Congresso Nacional de Milho e

Sorgo. Águas de Lindóia – 26 a 30 de agosto de 2012.p.3394-3400. Disponível em: http://www.abms.org.br/29cn_milho/12276.pdf. Acesso 08 mai. 2013.

PATO BRANCO. **Informações Gerais.** Disponível em: <http://www.patobranco.pr.gov.br/municipio4.aspx>. Acesso em 15 fev. 2013.

SEAB. **Custos de Produção – Cultura – Milho em Plantio Direto.** Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br>. Acesso em 08 mai. 2013.

STORCK, L.; GARCIA, D.C.; LOPES, S.J.; ESTEFANEL, V. **Experimentação Vegetal.** 2ªedição. Editora UFSM. 198p. 2006.

ZANOLLA, C. A.; GALANTE, V. A. **O cultivo de milho da Região Sudoeste do Paraná: viabilidade e alternativas.** p.1-20. Disponível em: <http://www.sober.org.br/palestra/12/01O047.pdf>. Acesso em: 07 mai. 2013.